



**ANALISIS TURUNNYA KUALITAS PENGELASAN JENIS  
LAS LISTRIK PADA PIPA PENDINGIN MESIN INDUK DI  
KAPAL MT. GAS INDONESIA**

**SKRIPSI**

**Untuk memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada  
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

**Oleh**

**RAGIL TUTUKA**  
**NIT. 52155841 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV**

**POLITEKNIK ILMU PELAYARAN**

**SEMARANG**

**2020**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### ANALISIS TURUNNYA KUALITAS PENGELASAN JENIS LAS LISTRIK PADA PIPA PENDINGIN MESIN INDUK DI KAPAL MT. GAS INDONESIA

Disusun Oleh:

**RAGIL TUTUKA**  
**NIT. 52155841 T**

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 17 ~~FEBRUARI~~ 2020 .....

Dosen Pembimbing I  
Materi

Dosen Pembimbing II  
Metodelogi dan Penulisan

**AGUS HENDRO W., M.M., M.Mar.E**  
Pembina Utama Muda, (IV/c)  
NIP. 19551116 198203 1 001

**POERNOMO DWI A., SH., MH**  
Pembina Tk. I (IV/b)  
NIP. 19550605 198101 1 001

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknika

**AMAD NARTO, M.Mar.E, M.Pd**  
Pembina, (IV/a)  
NIP. 19641212 199808 1 001

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Analisis turunnya kualitas pengelasan jenis las listrik pada pipa pendingin mesin induk di kapal MT. Gas Indonesia” karya,

Nama : Ragil Tutuka

NIT : 52155841 T

Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik

Ilmu Pelayaran Semarang pada hari ....., tanggal .....

Semarang, .....

Penguji I,

**TONY S. S.T., M.Si., M.Mar.E**  
Penata Muda Tk. I (III/b)  
NIP. 19760107 200912 1 001

Penguji II,

**AGUS H. W., M.M., M.Mar.E**  
Pembina Utama Muda, (IV/c)  
NIP. 19851116 198203 0 001

Penguji III,

**Dr. RIYANTO, SE., M.Pd**  
Pembina Tk. I (IV/b)  
NIP. 19600123 198603 1 002

Mengetahui

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

**Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc**

Pembina Tk I, (IV/b)

NIP. 19670605 199808 1 001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ragil Tutuka

NIT : 52155841 T

Program Studi : Teknika

Skripsi dengan judul “Analisis turunnya kualitas pengelasan jenis las listrik pada pipa pendingin mesin induk di kapal MT. Gas Indonesia”

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan oranglain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang di jatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 17 FEBRUARI 2020

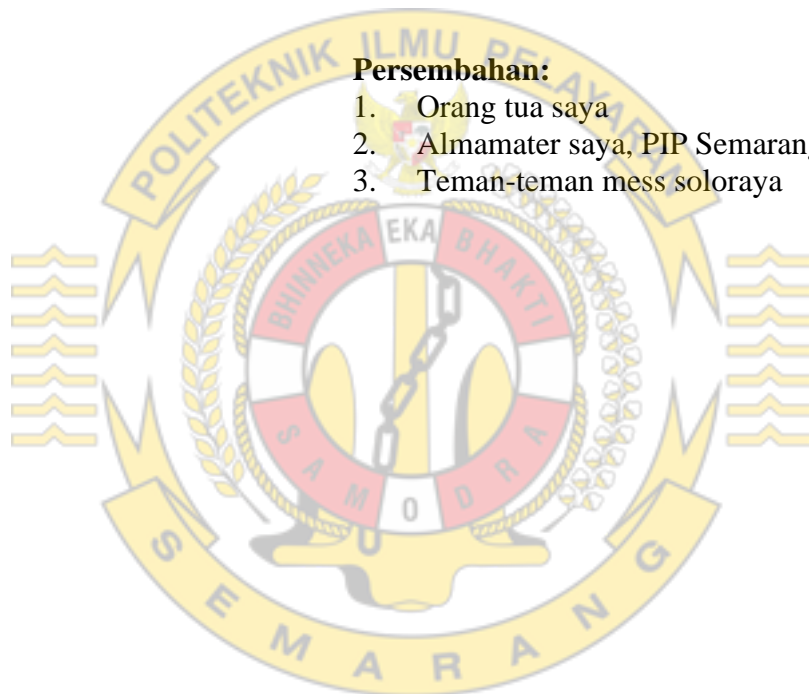
Yang menyatakan pernyataan,



**RAGIL TUTUKA**  
**NIT. 52155841 T**

## MOTO DAN PERSEMBAHAN

1. Kesuksesan seseorang bukan diukur dari seberapa banyak materil yang diperoleh, melainkan seberapa bergunanya untuk orang lain
2. Apabila anda ingin merubah dunia maka mulailah dengan merapikan tempat tidur anda
3. Jangan minum alkohol tapi minumlah kopi, karena hidup butuh inspirasi bukan halusinasi





## PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat serta hidayah-Nya penulis telah mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Analisis turunnya kualitas pengelasan jenis las listrik pada pipa pendingin mesin induk di kapal MT. Gas Indonesia”**.

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan meraih gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel), serta syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis juga banyak mendapat bimbingan, semangat dan juga arahan dari berbagai pihak yang sangat membantu dan bermanfaat, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E selaku ketua jurusan Teknika PIP Semarang.
3. Bapak Agus Hendro Waskito, M.M., M.Mar.E selaku dosen pembimbing materi skripsi yang dengan sabar dan tanggung jawab telah memberi dukungan, bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Poernomo Dwi Atmojo, SH., MH selaku dosen pembimbing penulisan skripsi yang telah memberikan dukungan, bimbingan serta pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.

5. Seluruh dosen di PIP Semarang yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi ini.
6. Ayah dan mama tercinta yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan doa, serta kakak-kakak saya.
7. Perusahaan PT. Berlian Laju Tanker dan seluruh crew kapal MT. Gas Indonesia, yang telah memberikan saya kesempatan untuk melakukan penelitian dan praktik laut serta membantu penulisan skripsi ini.
8. Semua pihak yang membantu, namun tidak dapat disebutkan satu-persatu

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap agar penelitian ini bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Semarang, 17 FEBRUARI 2020

Penulis

  
**RAGIL TUTUKA**  
**NIT. 52155841 T**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I : PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar belakang judul.....	1
1.2 Perumusan masalah.....	3
1.3 Pembatasan masalah.....	3
1.4 Tujuan penelitian.....	4
1.5 Manfaat penelitian.....	4
1.6 Sistematika penulisan.....	6
<b>BAB II : LANDASAN TEORI.....</b>	<b>9</b>
2.1 Tinjauan pustaka .....	9
2.2 Kerangka pikir penelitian .....	20



<b>BAB III : METODE PENELITIAN.....</b>	<b>21</b>
3.1 Metode penelitian.....	21
3.2 Waktu dan tempat penelitian.....	21
3.3 Sumber data .....	22
3.4 Metode pengumpulan data .....	23
3.5 Teknik analisa data.....	25
<b>BAB IV : ANALISA DAN PEMBAHASAN MASALAH .....</b>	<b>33</b>
4.1 Gambaran umum objek penelitian .....	33
4.2 Analisa hasil penelitian .....	37
4.3 Pembahasan masalah.....	54
<b>BAB V : PENUTUP .....</b>	<b>62</b>
5.1 Simpulan .....	62
5.2 Saran.....	63
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Nyala api netral .....	13
Gambar 2.2	Nyala api karburasi.....	13
Gambar 2.3	Nyala api oksidasi .....	14
Gambar 2.4	Pengkutuban langsung .....	16
Gambar 2.5	Pengkutuban terbalik.....	16
Gambar 2.6	Posisi datar .....	18
Gambar 2.7	Posisi <i>horizontal</i> .....	18
Gambar 2.8	Posisi <i>vertical</i> .....	18
Gambar 2.9	Posisi di atas kepala 4-F.....	19
Gambar 2.10	Posisi di bawah tangan .....	19
Gambar 2.11	Posisi <i>horizontal</i> .....	19
Gambar 2.12	Kerangka pikir penelitian .....	20
Gambar 3.1	Bagan <i>fishbone</i> .....	29
Gambar 4.1	Diagram <i>fishbone</i> .....	40
Gambar 4.2	Plat besi yang terkena energi panas yang berlebihan.....	46
Gambar 4.3	Benda yang tidak sesuai .....	47
Gambar 4.4	Pipa pendingin mesin induk .....	48
Gambar 4.5	Pipa pendingin mesin induk yang masih bocor.....	51
Gambar 4.6	Pipa yang tidak sesuai diganti dengan pipa baru.....	52

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis-jenis pengelasan .....	11
Tabel 4.1 Spesifikasi mesin dan peralatan pengelasan .....	37
Tabel 4.2 Penjabaran faktor dari setiap kategori.....	39



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	<i>Ship particular</i> .....	65
Lampiran 2	<i>Crewlist</i> .....	66
Lampiran 3	Gambar kapal MT. Gas Indonesia .....	67
Lampiran 4	Gambar wawancara .....	68
Lampiran 5	Transkrip wawancara .....	69



## INTISARI

**Tutuka, Ragil.** 52155841 T. 2020. “*Analisis turunnya kualitas pengelasan jenis las listrik pada pipa pendingin mesin induk di kapal MT. Gas Indonesia*”. Skripsi. Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I : Agus Hendro Waskito, MM., M.Mar.E., Pembimbing II : Poernomo Dwi Atmojo, SH, MH.

Untuk mengetahui dan menyadari besarnya peranan pengelasan diatas kapal dalam perbaikan dan perawatan, maka dalam penulisan skripsi ini menguraikan tentang bagaimana, “*Analisis turunnya kualitas pengelasan jenis las listrik pada pipa pendingin mesin induk di kapal MT. Gas Indonesia*”, namun pelaksanaan pengelasan diatas kapal dapat menimbulkan bahaya yang serius bila tidak dilakukan dengan benar, karena pekerjaan pengelasan merupakan salah satu *hot work* yang dapat menimbulkan bahaya kebakaran yang bisa mengancam keselamatan jiwa seluruh awak kapal dan keselamatan kapal itu sendiri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penyebab turunnya kualitas pengelasan las listrik pada pipa pendingin mesin induk di kapal MT. Gas Indonesia, untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan dari turunnya kualitas pengelasan las listrik pada pipa pendingin mesin induk di kapal MT. Gas Indonesia, serta untuk mengetahui cara mengatasi turunnya kualitas pengelasan las listrik pada pipa pendingin mesin induk di kapal MT. Gas Indonesia.

Metode penelitian dalam skripsi ini adalah deskriptif kualitatif. Sumber data diambil dari data primer dan sekunder. Teknik pengumpulan data yang penulis gunakan adalah riset lapangan yang meliputi wawancara, observasi dan dokumentasi sehingga didapatkan teknik keabsahan data. Teknik analisa data menggunakan *fishbone analysis* dan *SHEL analysis*.

Berdasarkan hasil penelitian ini disimpulkan bahwa Faktor-faktor apakah yang menyebabkan turunnya kualitas pengelasan las listrik pada pipa pendingin mesin induk di kapal MT. Gas Indonesia yaitu kurang tepatnya pelaksanaan prosedur pekerja pengelasan, kondisi bahan yang akan dilas, dan pemilihan elektroda yang kurang tepat dalam pengelasan dapat meyebabkan cacat las. Dampak apa yang ditimbulkan dari turunnya kualitas pengelasan las listrik pada pipa pendingin mesin induk di kapal MT. Gas Indonesia yaitu kurang baiknya kualitas pengelasan, mengakibatkan bahan yang dilas mudah korosi, hasil pengelasan tidak tahan lama dan dapat mengganggu kelancaran pengoperasian kapal. Upaya apa yang dilakukan untuk mengatasi turunnya kualitas pengelasan las listrik pada pipa pendingin mesin induk di kapal MT. Gas Indonesia yaitu dengan pemberian latihan pengelasan dan meningkatkan sarana dan prasarana peralatan pengelasan.

**Kata Kunci :** Pengelasan, Las Listrik, Pipa Pendingin Mesin Induk.



## ABSTRACT

**Tutuka, Ragil.** 52155841 T. 2020. “*Analysis of reduced quality of welding of electric welding types on the main engine cooling pipe on the ship MT. Gas Indonesia*”, Minithesis of Technical Department, Diploma IV Program of Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Mentor I : Agus Hendro Waskito, MM., M.Mar.E, Mentor II : Poernomo Dwi Atmojo, SH, MH.

To find out and realize the magnitude of the welding role on the ship in repair and maintenance, then in writing this thesis describes how, “*Analysis of reduced quality of welding of electric welding types on the main engine cooling pipe on the ship MT. Gas Indonesia*” but the implementation of welding on board can pose a serious danger if not done properly, because welding work is one of the hot works that can cause fire hazards that can threaten the life safety of the entire crew and the safety of the ship itself. This study aims to determine the cause of reduced quality of welding of electric welding types on the main engine cooling pipe on the ship MT. Gas Indonesia, to determine the impact caused by reduced quality of welding of electric welding types on the main engine cooling pipe on the ship MT. Gas Indonesia, and to find out how to deal with the reduced quality of reduced quality of welding of electric welding types on the main engine cooling pipe on the ship MT. Gas Indonesia.

The research method in this thesis is descriptive qualitative. Data sources are taken from primary and secondary data. The data collection technique that I use is field research which includes interviews, observation and documentation so that the data validity technique is obtained. Data analysis technique using Fishbone Analysis and SHEL Analysis.

Based on the results of this study, it was concluded that the factors that caused of reduced quality of welding of electric welding types on the main engine cooling pipe on the ship MT. Gas Indonesia were the inaccurate implementation of welding worker procedures, the condition of the material to be welded, and the selection of electrodes that were in correct in welding could cause welding effects. What impact arising from the reduced welding quality on the smooth operation of the ship is that the welding quality is not good, resulting in welded material that is easy to corrode, welding results are not durable and can interfere with the smooth operation of the ship. What efforts are made to overcome the decline in the quality of welding to the smooth operation of the ship is by providing welding training and improving welding equipment facilities and infrastructure.

**Keywords :** Welding, Electric Welding, Main Engine Cooling Pipe.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Judul**

Dunia maritim mengalami kemajuan yang sangat pesat, seiring dengan hal tersebut, maka fasilitas- fasilitas pendukung perlu ditingkatkan, demikian juga angkutan laut yang mempunyai nilai keunggulan dibandingkan angkutan lainnya seperti angkutan darat dan angkutan udara. Keunggulan tersebut antara lain adalah mempunyai daya angkut yang lebih banyak dan volume ruangan relatif lebih besar apabila ini dibandingkan dengan jenis angkutan lainnya.

Pengerjaan las juga dapat dipergunakan untuk perbaikan misalnya, untuk menambal lubang, menyambung dua buah plat, mempertebal bagian yang aus, menyambung pipa-pipa dan macam-macam jenis lainnya. Pengelasan bukan tujuan utama dari konstruksi, tetapi hanya merupakan suatu sarana dalam pekerjaan perbengkelan dikapal. Karena itu rancangan dan cara pengelasan harus memperhatikan kesesuaian antara sifat-sifat las dengan kegunaan konstruksi serta keadaan sekitar.

Pada umumnya mengelas baik secara listrik maupun otogen adalah menyambung dua buah plat menjadi satu logam yang tidak mudah dilepaskan. Pada permulaan perkembangan teknologi las, pengelasan hanya dipergunakan pada sambungan-sambungan dan perbaikan yang kurang penting. Tetapi dengan kemajuan teknologi sekarang penggunaan proses pengelasan dan

penggunaan konstruksi las merupakan hal yang umum di dunia teknik. Baik pengerjaan logam besi baja maupun pengerjaan logam-logam campuran.

Diatas kapal mesin las merupakan salah satu pesawat yang berguna untuk melaksanakan proses perbaikan, baik perbaikan pada bagian-bagian kamar mesin maupun di dek. Kondisi kapal yang semakin tua banyak pengerjaan pengelasan yang dibutuhkan dalam perbaikan dan perawatan konstruksi bangunan kapal, perbaikan sistem pipa, pekerjaan berngkel dan pekerjaan lainnya.

Sebagai calon perwira yang siap terjun untuk mengoperasikan kapal sebagai alat transportasi baik barang maupun penumpang, maka diperlukan pendidikan serta latihan dalam berbagai hal termasuk dalam pengetahuan dan ketrampilan pengelasan. Dan untuk pengelasan diperlukan keahlian khusus yang sewaktu-waktu sangat dibutuhkan bila terjadi kerusakan dan harus dilakukan perbaikan pada saat itu juga untuk keselamatan dan kelancaran pengopersian kapal. Apabila tidak tahu dan tidak menguasai teknik maka proses pengelasan tidak maksimal dan resiko yang terjadi lebih besar.

Adapun maksud dari penulisan skripsi ini adalah untuk mengetahui, memahami dan menyadari sangat pentingnya dari peranan kualitas pengelasan di atas kapal dalam perbaikan dan perawatan untuk kelancaran pengopersian kapal.

Karena itu pengerjaan pengelasan harus dilakukan dengan benar dan sesuai dengan prosedur. Dari hasil pengamatan dan pengalaman diatas kapal tempat penulis melaksanakan praktek laut selama 12 bulan, maka penulis

menyimpulkan bahwa pengetahuan dan kemampuan masinis diatas kapal tentang kualitas pengelasan yang kurang baik dari segi teori maupun praktek.

Mengingat pentingnya kualitas pengelasan diatas kapal, maka penulis tertarik untuk mengambil judul **"Analisis turunny kualitas pengelasan jenis las listrik pada pipa pendingin mesin induk di kapal MT. Gas Indonesia"**

### **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah disebutkan di atas, maka dapat diambil perumusan masalah yang berisi pokok-pokok perumusan masalah yang berhubungan dengan masalah-masalah yang timbul dalam pembahasan berikut yang memerlukan jawaban dan langkah-langkah pemecahan masalah yang harus ditempuh, adapun perumusan masalah dalam skripsi ini menitik beratkan pada pokok permasalahan sebagai berikut:

1. Faktor-faktor apakah yang menyebabkan turunny kualitas pengelasan jenis las listrik pada pipa pendingin mesin induk di kapal MT. Gas Indonesia?
2. Dampak apa yang ditimbulkan dari turunny kualitas pengelasan jenis las listrik pada pipa pendingin mesin induk di kapal MT. Gas Indonesia?
3. Upaya apa yang dilakukan untuk mengatasi turunny kualitas pengelasan jenis las listrik pada pipa pendingin mesin induk di kapal MT. Gas Indonesia?

### **1.3. Pembatasan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang dan perumusan masalah diatas kapal, maka perlu kiranya diberikan pembatasan dalam ruang lingkup ini,

dimana menitik beratkan pada penyebab turunnya kualitas pengelasan. Sehingga dapat dicapai kualitas pengelasan yang baik supaya menunjang perawatan dan perbaikan di atas kapal.

Adapun penelitian skripsi ini dilakukan diatas kapal MT. Gas Indonesia pada saat penulis melaksanakan praktek berlayar, pekerjaan pengelasan merupakan pekerjaan bengkel yang mempunyai peranan yang sangat penting.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian yang diadakan di kapal MT. Gas Indonesia

1. Untuk membantu peningkatan efisiensi kerja diatas kapal.
2. Untuk mengetahui bagaimana proses pengelasan diatas kapal yang baik, benar dan aman.
3. Untuk menghindari resiko dan bahaya yang dapat ditimbulkan dalam pekerjaan pengelasan.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

##### **1.5.1. Manfaat teoritis**

Untuk meningkatkan pengetahuan dan kepustakaan khususnya mengenai hal-hal yang berhubungan dengan pengelasan yang dilakukan di atas kapal.

##### **1.5.2. Manfaat praktis**

##### **1.5.2.1. Bagi pembaca**

Menambah pengetahuan, pengalaman, dan pengembangan pemikiran, serta wawasan tentang pengaruh kualitas pengelasan



pada pipa pendingin mesin induk. Yang dalam hal ini dituntut untuk menganalisa dan mengolah data yang diperoleh dari tempat penelitian.

#### 1.5.2.2. Bagi Institusi

Menambah pengetahuan dasar bagi taruna yang akan melaksanakan praktek laut sehingga dengan adanya gambaran salah satu permasalahan dari kegiatan pengelasan yang baik, benar dan aman yang dilakukan di atas kapal. Selain itu juga menambah pustaka di perpustakaan lokal.

#### 1.5.2.3. Bagi Perusahaan

Terjalinnya hubungan yang baik antara akademik dengan perusahaan. Juga sebagai bahan pertimbangan bagi perusahaan lain untuk menerapkan sistem yang sama dalam mengatasi masalah yang terjadi di kapal yang tentunya dengan masalah yang sama.

#### 1.5.2.4. Bagi Masinis

Bagi masinis yang bekerja di atas kapal diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan tentang pentingnya kualitas pengelasan terhadap kelancaran pengoperasian kapal.

#### 1.5.2.5. Bagi penulis

Adapun dalam penulisan skripsi ini mempunyai tujuan akademis sebagai salah satu persyaratan kelulusan dan memperoleh gelar sarjana terapan terapan pelayaran dalam bidang teknika.

## 1.6. Sistematika Penulisan

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan serta memudahkan pemahaman, penelitian disusun dengan sistematika yang terdiri dari lima bab secara berkesinambungan yang di dalam pembahasannya merupakan suatu rangkaian yang tidak terpisahkan. Adapun sistematika tersebut disusun sebagai berikut :

### BAB I. Pendahuluan

Pada bab ini berisi hal-hal yang berkaitan dengan latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penelitian. Latar belakang berisi tentang kondisi nyata, kondisi seharusnya yang terjadi serta alasan pemilihan judul. Perumusan masalah adalah uraian masalah yang diteliti. Tujuan penelitian berisi tujuan yang akan dicapai melalui kegiatan penelitian ini. Manfaat penelitian berisi uraian tentang manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian. Sistematika penelitian berisi susunan bagian penelitian dimana bagian yang satu dengan bagian yang lain saling berkaitan dalam satu runtutan pikir.

### BAB II. Landasan Teori

Pada bab ini terdiri dari tinjauan pustaka dan kerangka pikir penelitian. Tinjauan pustaka berisi teori-teori atau pemikiran-pemikiran serta konsep-konsep yang melandasi judul penelitian. Kerangka pikir penelitian merupakan pemaparan kerangka penelitian atau pemantapan pemikiran secara kronologis dalam

menjawab atau menyelesaikan pokok permasalahan penelitian berdasarkan pemahaman teori dan konsep.

### BAB III. Metode Penelitian

Pada bab ini terdiri dari metode penelitian yang digunakan, waktu dan tempat penelitian, sumber data, metode pengumpulan data dan teknik analisis data. Metode penelitian merupakan cara yang digunakan untuk menjelaskan objek yang diteliti. Waktu dan tempat penelitian menerangkan lokasi dan waktu dimana dan kapan penelitian dilakukan. Sumber data berisi penjelasan sumber data didapatkan. Metode pengumpulan data adalah prosedur yang sistematis untuk memperoleh data yang diperlukan. Teknik analisis data berisi mengenai alat dan cara analisis data yang digunakan.

### BAB IV. Analisis Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pada bab ini terdiri dari gambaran umum objek yang diteliti, analisa masalah dan pembahasan masalah. Gambaran umum adalah gambaran umum mengenai suatu objek yang diteliti. Analisa masalah berisi pembahasan mengenai hasil-hasil penelitian yang diperoleh. Pembahasan masalah berisi tentang pembahasan hasil penelitian atau temuan masalah guna memecahkan masalah yang dirumuskan.

### BAB V. Penutup

Pada bab ini terdiri dari kesimpulan dan saran. Kesimpulan adalah inti pemikiran yang dilakukan secara kronologis, jelas dan

singkat. Saran merupakan sumbangan pemikiran peneliti sebagai *alternative* terhadap upaya pemecahan masalah.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1. Tinjauan Pustaka

##### 2.1.1. Analisis

Analisis berasal dari Bahasa kuno yaitu *analusis*. *Analusis* terbentuk dari dua suku kata yaitu *ana* yang berarti kembali dan *luen* yang berarti menguraikan. Kata *analusis* ini diserap kedalam Bahasa Inggris menjadi *analysis* yang kemudian diserap juga kedalam Bahasa Indonesia menjadi Analisa, sehingga pengertian analisa yaitu usaha dalam mengamati secara detail pada suatu hal atau benda dengan cara menguraikan komponen-komponen pembentuknya atau menyusun kompoen tersebut untuk dikaji lebih lanjut. Kata analisa atau analisis banyak digunakan dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan, baik ilmu bahasa, alam dan ilmu sosial. Kehidupan ini sesungguhnya bisa dianalisa, hanya saja cara dan metode analisisnya berbeda-beda pada setiap bagian kehidupan, untuk mengkaji suatu permasalahan dikenal dengan suatu metode yang disebut dengan metode ilmiah (Ibrahim, 2013).

Berdasarkan teori-teori di atas dapat diambil kesimpulan bahwa analisis merupakan suatu kegiatan berpikir dan menguraikan suatu sistem informasi yang didapat dengan cara menguraikannya ke dalam komponen-komponen atau bagian-bagian sistem informasi tersebut untuk mengidentifikasi serta mengevaluasi permasalahan-permasalahan, penyebab-penyebab, serta dampak-dampak yang ditimbulkan dan kemudian dicari suatu cara atau solusi pemecahan masalahnya sehingga dapat dilakukan suatu perbaikan.

##### 2.1.2. Pengertian Pengelasan

Las menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (1994), "las adalah penyambungan besi dengan cara membakar. Dalam referensi-



referensi teknis, terdapat beberapa definisi dari Las, yakni sebagai berikut :

Harsono (1991), mendefinisikan bahwa "Las adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam paduan yang dilakukan dalam keadaan lumer atau cair ".

Sedangkan menurut Maman Suratman, S.Pd (2001) mengatakan tentang pengertian mengelas yaitu "Salah satu cara menyambung dua bagian logam secara permanen dengan menggunakan tenaga panas".

Sedangkan menurut Sriwidartho, "Las adalah suatu cara untuk menyambung benda padat dengan cara mencairkannya melalui pemanasan."

### 2.1.3. Jenis-Jenis Las

#### 2.1.2.1. Las berdasarkan panas listrik

Menurut Agam Wijayanto (2018) Reaksi tersebut menciptakan panas yang cukup untuk meng ionisasi udara disekitarnya, udara yang ter ionisasi mampu untuk menghantarkan elektron diantara kedua media tersebut. Sehingga nyala busur listrik yang konstan akan tercipta, menjadi sumber panas bagi pengelasan busur listrik. Contoh pengelasan busur listrik seperti:

##### 2.1.2.1.1. SMAW (*Shield Metal Arch Welding*)

Adalah las busur nyala api listrik terlindung dengan mempergunakan nyala api listrik terlindung dengan mempergunakan busur nyala listrik sebagai sumber panas pencair logam. Tegangan yang dipakai hanya 23 sampai dengan 45 volt AC atau DC, sedangkan untuk pencairan pengelasan dibutuhkan arus hingga 500 Ampere. Namun secara umum yang dipakai hanya berkisar 80-200 Ampere.

##### 2.1.2.1.2. SAW (*Submerged Arch Welding*)

Adalah las busur listrik terbenam atau pengelasan dengan busur nyala api listrik. Untuk mencegah oksidasi cairan metal induk dan material

tambahan, dipergunakan busur nyala terpendam didalam ukuran ukuran fluks tersebut.

#### 2.1.2.1.3. ESW (*Electro Slag Welding*)

Adalah pengelasan busur berhenti, pengelasan sejenis SAW namun bedanya pada jenis ESW nyala mencairkan fluks, busur berhenti dan proses pencairan fluks berjalan terus dan menjadi bahan pengantar arus listrik.

#### 2.1.2.1.4. SW (*Stud Welding*)

Adalah las baut pondasi, gunanya untuk menyambung bagian satu konstruksi baja dengan bagian yang terdapat didalam beton (baut angker).

#### 2.1.2.1.5. ERW (*Electric Resistant Welding*)

Adalah las tahanan listrik yaitu dengan tahanan yang besar panas yang dihasilkan oleh aliran menjadi semakin tinggi sehingga mencairkan logam yang akan dilas.

#### 2.1.2.1.6. EBW (*Electron Beam Welding*)

Adalah las dengan pemboman electron, suatu pengelasan ulang pencairannya disebabkan oleh panas yang di hasilkan dari suatu berkas loncatan elektron yang dimampatkan dan diarahkan pada benda yang akan dilas.

#### 2.1.2.2. Las Berdasarkan Panas Dari Campuran Gas

##### 2.1.2.2.1. OAW (*Oxygen Acetylene Welding*)

Adalah sejenis dengan las karbit atau *otogen*, panas yang didapatkan dari hasil pembakaran gas acetiline ( $C_2H_2$ ) dengan zat asam atau oxygen ( $O_2$ ). Ada juga yang sejenis las ini dan memakai gas *propane* ( $C_3H_8$ ) sebagai ganti *acetylene* ada juga yang memakai bahan pemanas yang terdiri dari campuran gas hidrogen (H) dan zat asam ( $O_2$ ) yang disebut OHW (*Oxy Hydrogen Welding*).

Tabel 2.1 Jenis-Jenis Pengelasan

JENIS-JENIS PENGELASAN			
LAS LISTRIK	1	SMAW	<i>SHIELD METAL ARCH WELDING</i>
	2	SAW	<i>SUBMERGED ARCH WELDING</i>

Tabel 2.1 Jenis-Jenis Pengelasan (lanjutan)

	3	ESW	<i>ELECTRO SLAG WELDING</i>
	4	SW	<i>STUD WELDING</i>
	5	ERW	<i>ELECTRIC RESISTANT WELDING</i>
	6	EBW	<i>ELECTRON BEAM WELDING</i>
LAS CAMPURAN GAS	1	OAW	<i>OXYGEN ACETYLENE WELDING</i>
	2	OHW	<i>OXY HDROGEN WELDING</i>
	3	ARGON	

Permasalahan yang penulis ambil adalah mengenai pengelasan yang terjadi di kapal MT Gas Indonesia menggunakan mesin las atau alat las yang ada di kapal adalah jenis las listrik SMAW (*shield metal arch welding*).

#### 2.1.4. Perlengkapan Las Acetylene

Menurut Drs. Daryanto (2001) dalam bukunya Evaluasi Pendidikan mengemukakan bahwa perlengkapan yang diperlukan untuk mengelas dengan gas asetiline terdiri dari beberapa hal yang terpenting, yaitu:

##### 2.1.5.1. Gas oksigen dalam tabung

Menurut Drs. Daryanto (2001) dalam bukunya Evaluasi Pendidikan mengemukakan bahwa “Gas oksigen disimpan dalam sebuah tabung dengan tekanan gas sampai 151 bar. Tabung gas tersebut berukuran tinggi 1295 mm dan garis tengah 228 mm, di atas tabung dipasang sebuah kran. Pada kran tersebut terdapat sumbat pengaman. Bila tekanan dalam tabung naik karena pengaruh tempat sekitarnya atau hal lain, maka sumbat akan pecah dan gas oksigen akan berpengaruh penting sebagai penunjang untuk penghematan, kecepatan dan efisiensi kerja waktu melakukan pekerjaan pengelasan. Ketidak murnian gas oksigen akan menyebabkan turunnya suhu pada waktu pengelasan. Tetapi jika kadar oksigen berkurang kita masih dapat menjaga suhu panas yang diinginkan yaitu dengan jalan memperlambat gerakan atau dengan menambah penyaluran gas oksigen.”

##### 2.1.5.2. Pembakaran dan Pemotongan.

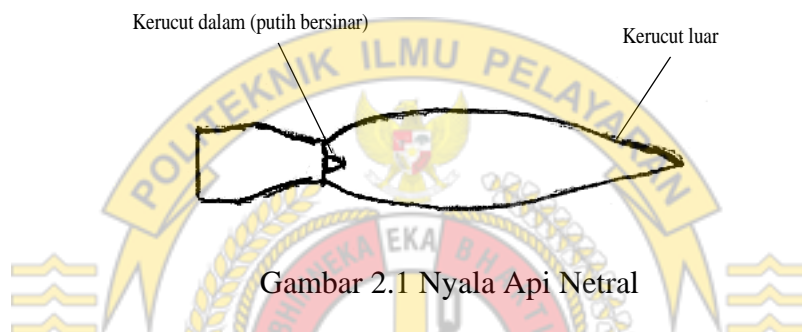
Menurut Drs. Boentarto (1995) dalam bukunya Teknik Mengelas Karbit mengemukakan bahwa pembakaran pada las asetiline adalah alat untuk menyatukan dan mencampur gas oksigen dan gas asetiline. Dalam keadaan tertentu kemudian dibakar pada ujung pembakar. Pembakar mempunyai dua buah selang, sebuah untuk gas oksigen dan sebuah untuk gas asetiline. Ruang pencampur dan kran adalah untuk mengatur gas oksigen dan gas *acetylene*. Suhu busur api yang dihasilkan tergantung pada perbandingan volume gas

oksigen dan gas asetiline perbandingan yang ideal adalah 1 bagian gas oksigen dan satu bagian gas asetiline. Campuran ini jika dibakar pada ujung pembakar yang tepat akan menghasilkan busur api netral.

Macam-macam nyala api las :

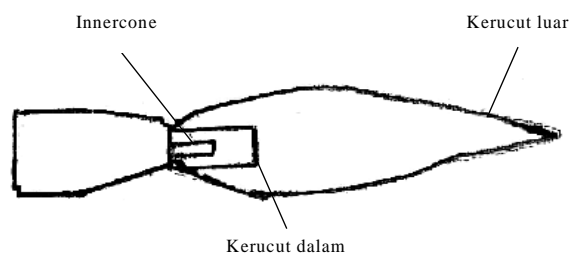
#### 2.1.3.2.1. Nyala api netral

Nyala api netral timbul oleh pembakar sejumlah oksigen dan asetiline yang sama banyaknya. Nyala api ini paling sering digunakan untuk mengelas baja, tembaga dan alumunium.



#### 2.1.3.2.2. Nyala api karburasi

Jika jumlah *acetylene* yang dialirkan oleh selang ke blender berlebihan maka nyala api yang terjadi terdapat pada suatu bagian yang kaya dengan karbon yang memancar kesekeliling dan diluar kerucut, nyala api ini dinamakan nyala api karburasi. Pada nyala api ini inti nyala yang terang berubah menjadi keruh. Dengan kaca mata las dapat terlihat ada tiga macam nyala yaitu inti nyala, nyala kedua atau nyala ekor yang mengelilingi inti dan nyala luar.



#### 2.1.3.2.3. Nyala api oksidasi

Jika oksigen yang dialirkan oleh selang dari botol oksigen berlebihan maka nyala yang ditimbulkan terdapat bagian yang kaya dengan oksigen terdapat diluar kerucut. Nyala ini digunakan untuk mengelas kuningan atau perunggu, inti nyala oksidasi lebih pendek dari pada inti nyala netral.



Gambar 2.3 Nyala Api Oksidasi

#### 2.1.5.3. Pengaturan tekanan ( *regulator* )

Menurut Maman Suratman, S.Pd (2001) dan bukunya Teknik Mengelas Asetilin, Brazing dan Las Busur Listrik mengemukakan bahwa guna mengatur tekanan, yaitu:

- 2.1.3.3.1. Untuk mengatur tekanan dari silinder gas sampai pada tekanan yang diinginkan.
- 2.1.3.3.2. Untuk mengatur agar tekanan dan isi pemakaian gas tetap, walaupun tekanan didalam silinder gas sudah berkurang.

Perlu diketahui bahwa tekanan gas pada lubang yang masih penuh adalah 150 bar (15 Mpa), sedangkan tekanan gas asetiline pada tabung adalah 17 bar (1,7 Mpa). Tekanan gas asam pada selang antara 1 bar (0,1 Mpa) sampai 14 bar (1,4 Mpa). Pada alat pengatur tekanan gas, terdapat 2 buah petunjuk tekanan, yang pertama menunjukkan tekanan kerja.

#### 2.1.5.4. Pengaturan tekanan gas tunggal

Menurut Maman Suratman, S.Pd (2001) dalam bukunya Teknik Mengelas Asetilin, Brazing dan Las Busur Listrik mengemukakan bahwa



”Pengaturan tekanan ini mempunyai prinsip kerja pengukuran langsung dari tekanan dalam botol dikeraskan pada tekanan kerja.”

#### 2.1.5.5. Pengaturan tekanan kerja dua tahap

Menurut Maman Suratman, S.Pd (2001) dalam bukunya Teknik Mengelas Asetilin, Brazing dan Las Busur Listrik. Cara kerja pengaturan tekanan dua tahap sama dengan tekanan pengaturan tekanan tunggal. Perbedaanya terletak pada cara penurunan tekanan dari tabung. Tahap pertama tekanan gas diturunkan sampai tekanan pertengahan, kemudian tahap kedua tekanan gas diturunkan lagi sampai tekanan kerja.

#### 2.1.5.6. Selang

Selang untuk las harus tahan tekanan tinggi, mudah dibengkokkan dan tidak mudah bocor. Selang gas oksigen biasanya berwarna hitam atau biru dan selang gas asetiline berwarna merah. Pada selang gas asetiline dengan mur ulir kiri. Mur penguat yang terdapat kedua ujung selang adalah untuk mengikat alat pengukuran tekanan dan kran pada pembakar. Ukuran selang adalah 1/8” sampai 1/2” dan tidak boleh digunakan untuk menyalurkan gas lain.

#### 2.1.5. Peralatan Las Listrik

##### 2.1.5.1. Mesin Las

##### 2.1.5.1.1. Arus bolak-balik ( AC )

Menurut Goklas Marihot Htb. (1984) dalam bukunya Mengelas Logam dan Pemilihan Kawat Las mengemukakan bahwa jenis mesin las ini biasanya yang terdapat di kapal, dengan mesin las ini kita dapat memakai semua jenis elektroda serta kerugian tegangan lebih kecil dibandingkan kerugian tegangan pada arus searah ( DC ), dalam pemakaian kabel diusahakan sependek mungkin dan hindari pemakaian kabel yang berlipat – lipat atau melingkar – lingkaran, karena dapat menimbulkan induksi yang dapat menimbulkan tegangan pada mesin las itu menjadi tinggi.

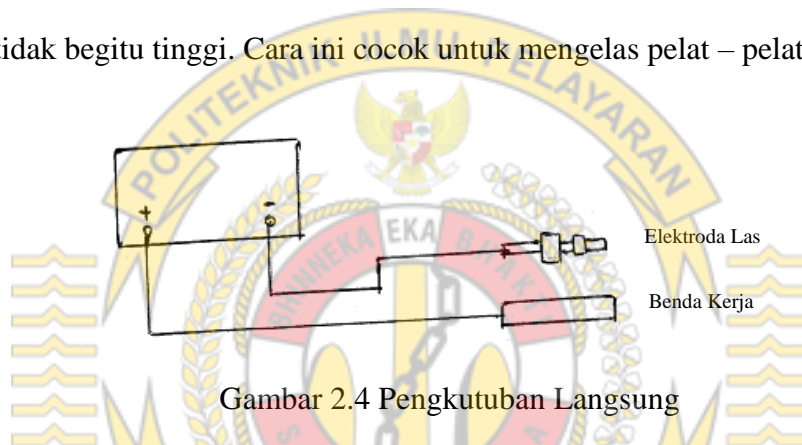
##### 2.1.5.1.2. Arus Searah ( DC )

Menurut Goklas Marihot Htb. (1984) dalam bukunya Mengelas Logam dan Pemilihan Kawat Las “Arus searah (DC) adalah arus yang

dihasilkan oleh motor generator, alat penyearahan arus (*rectifier set*), atau mesin yang menggerakan generator.”

#### 2.1.5.1.3. Pengkutuban langsung DCSP (*Direct Current Straight Polarity*)

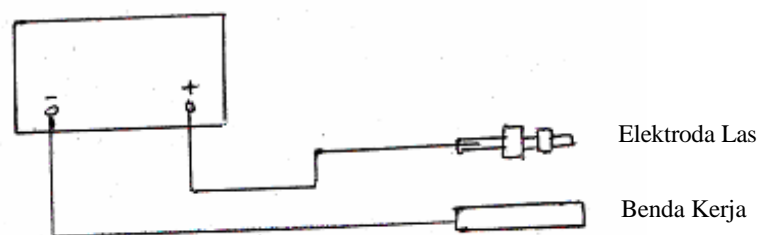
Elektroda dihubungkan pada kutub negatif ( - ) dan benda kerja dihubungkan pada kutub positif ( + ). Pengkutuban langsung sering disebut juga sebagai sirkuit las busur dengan elektroda negatif. Pengkutuban langsung menghasilkan penembusan yang dangkal. Karena panas pada benda kerja tidak begitu tinggi. Cara ini cocok untuk mengelas pelat – pelat yang tipis.



Gambar 2.4 Pengkutuban Langsung

#### 2.1.5.1.4. Pengkutuban terbalik DCRP (*Direct Current Reverse Polarity*)

Elektroda dihubungkan pada kutub positif ( + ) dan benda kerja dihubungkan pada kutub negatif ( - ). Pengkutuban terbalik sering disebut sirkuit las busur dengan elektroda positif. Pengkutuban terbalik menghasilkan penembusan yang dalam karena sebagian besar panasnya diserap oleh benda kerja. Cara pengkutuban ini cocok untuk benda – benda tebal.



Gambar 2.5 Pengkutuban Terbalik

#### 2.1.5.1.5. Menjaga elektroda

Menurut Goklas Marihot Htb. (1984) dalam bukunya Mengelas Logam dan Pemilihan Kawat Las mengemukakan bahwa pentingnya fungsi salutan pada elektroda, maka perlu diperhatikan beberapa hal, yaitu:

- 2.1.4.1.5.1. Agar tetap kering elektroda yang basah menghasilkan sambungan yang keropos dan mudah berkarat.
- 2.1.4.1.5.2. Salutan harus dijaga jangan sampai rusak atau pecah – pecah.
- 2.1.4.1.5.3. Sewaktu mengelas harus dijaga agar jangan sampai elektroda memerah memijar, karena elektroda tidak dapat digunakan kembali untuk mengelas.

#### 2.1.5.1.6. Memilih elektroda

Menurut Goklas Marihot Htb. (1984) dalam bukunya Mengelas Logam dan Pemilihan Kawat Las mengemukakan bahwa, mengetahui pada bungkus elektroda akan memudahkan kita memilih elektroda sesuai dengan pekerjaan. Karena jika dalam penggunaan yang tidak sesuai dengan bahan yang dilas maka penyambungan dalam pengelasan tersebut mendapatkan hasil yang kurang baik. Didalam suatu pekerjaan pengelasan usahakan jangan menggunakan elektroda yang balutannya mengelupas karena hasil yang didapat nantinya kurang baik dan pekerjaan pengelasan tersebut kurang optimal pengerjaannya. Menyesuaikan diameter elektroda dengan tebal benda kerja yang akan dilas.

#### 2.1.5.1.7. Mengatur atau menyetel ampere listrik pada pesawat las

Menurut Maman Suratman, S.Pd (2001) dalam bukunya Teknik Mengelas Asetilin, Brazing dan Las Busur Listrik mengemukakan bahwa menyesuaikan tebal benda yang akan di las pada diameter elektroda yang akan digunakan, yaitu:

Contoh kode elektroda : AWS E6013

Artinya :

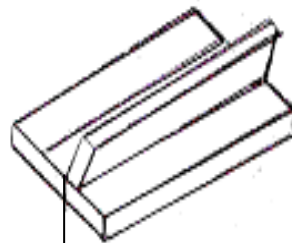
- 2.1.4.1.7.1. AWS artinya *American Welding Society*
- 2.1.4.1.7.2. .E artinya Elektroda
- 2.1.4.1.7.3. E60xx artinya kekuatan tarik minimumnya 60.000 psi
- 2.1.4.1.7.4. Exx1x artinya posisi pengelasan yang diperbolehkan.
- 2.1.4.1.7.4.1. Angka 1 berarti untuk semua posisi.
- 2.1.4.1.7.4.2. Angka 2 berarti untuk datar – tegak dan bawah tangan
- 2.1.4.1.7.4.3. Angka 3 berarti posisi bawah tangan
- 2.1.4.1.7.5. Exxx3 artinya nilai dari lapisan elektroda.

#### 2.1.6. Posisi Pengelasan

Menurut Goklas Marihot Htb. (1984) dalam bukunya Mengelas Logam dan Pemilihan Kawat Las mengemukakan bahwa posisi pengelasan yang benar, yaitu:

### 2.1.5.1. Sambungan T (*fillet join*)

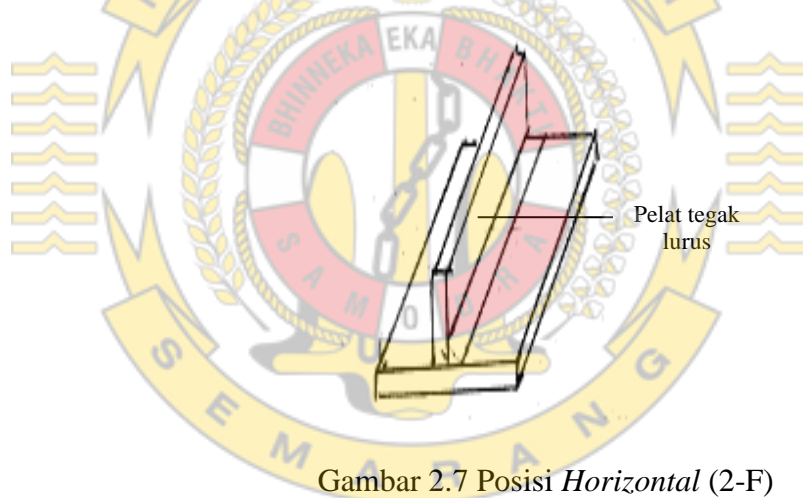
#### 2.1.5.1.1. Posisi Datar (1-F)



Leher tegak lurus

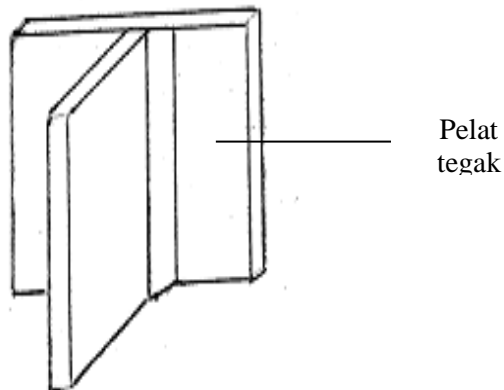
Gambar 2.6 Posisi Datar

#### 2.1.5.1.2. Posisi Datar *Horizontal* (2-F)



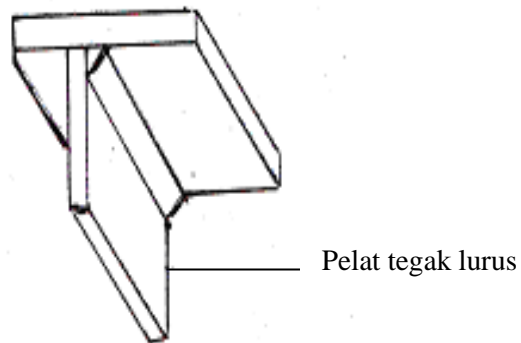
Gambar 2.7 Posisi *Horizontal* (2-F)

#### 2.1.5.1.3. Posisi *Vertical* (3-F)



Gambar 2.8 Posisi *Vertical* (3-F)

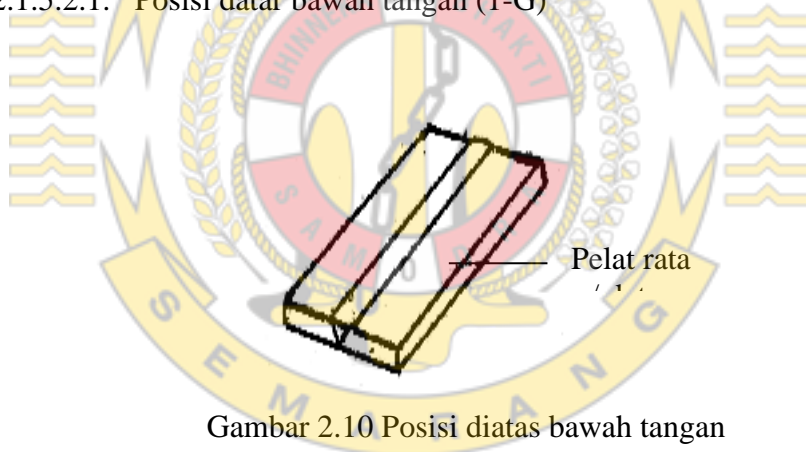
#### 2.1.5.1.4. Posisi diatas kepala (4-F)



Gambar 2.9 Posisi diatas kepala (4-F)

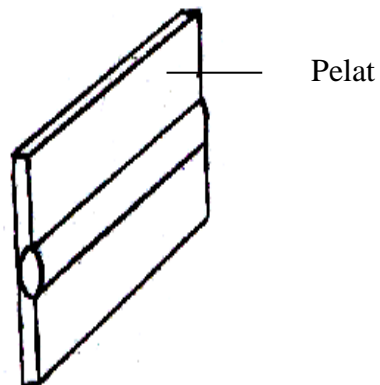
#### 2.1.5.2. Sambungan Alur (Groove)

##### 2.1.5.2.1. Posisi datar bawah tangan (1-G)



Gambar 2.10 Posisi diatas bawah tangan

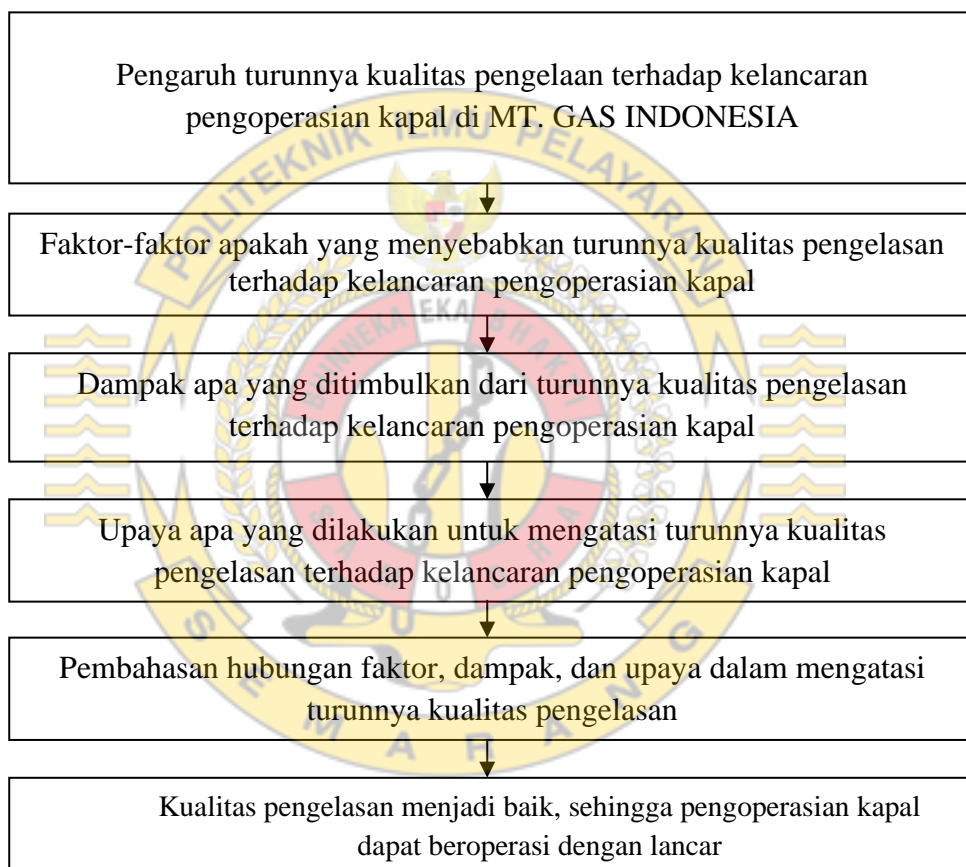
##### 2.1.5.2.2. Posisi *Horizontal* (2-G)



Gambar 2.11 Posisi *Horizontal* (2-G)

## 2.2. Kerangka Pikir Penelitian

Agar penelitian dapat terarah dengan baik, maka dalam pemaparan skripsi ini diperlukan kerangka befikir yang matang. Untuk keperluan penelitian, maka di bawah ini digambarkan diagram alur yang penulis susun sebagai berikut:



Gambar 2.12 Kerangka Pikir Penelitian



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah didapatkan melalui suatu penelitian dan pembahasan dengan metode *fishbone* dan SHEL, maka penulis dapat menarik kesimpulan mengenai faktor, dampak dan upaya yang menyebabkan turunnya kualitas pengelasan jenis las listrik pada pipa pendingin mesin induk di kapal MT. Gas Indonesia antara lain:

- 5.1.1. Faktor-faktor yang menyebabkan turunnya kualitas pengelasan las listrik pada pipa pendingin mesin induk di kapal MT. Gas Indonesia yaitu kurang tepatnya pelaksanaan prosedur pekerja pengelasan, kondisi bahan yang akan dilas, dan pemilihan elektroda yang kurang tepat dalam pengelasan dapat menyebabkan cacat las.
- 5.1.2. Dampak yang ditimbulkan dari turunnya kualitas pengelasan las listrik pada pipa pendingin mesin induk di kapal MT. Gas Indonesia yaitu kurang baiknya kualitas pengelasan, mengakibatkan bahan yang dilas mudah korosi, hasil pengelasan tidak tahan lama dan dapat mengganggu kelancaran pengoperasian kapal.
- 5.1.3. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi turunnya kualitas pengelasan las listrik pada pipa pendingin mesin induk di kapal MT. Gas Indonesia yaitu dengan pemberian latihan pengelasan dan meningkatkan sarana dan prasarana peralatan pengelasan.

## 5.2. Saran

Berdasarkan simpulan diatas, agar mendapatkan hasil yang lebih baik dalam pencapaian hasil pengelasan yang sesuai dan dapat menunjang kelancaran pengoperasian kapal, penulis mempunyai beberapa saran antara lain :

- 5.2.1. Untuk mendapatkan hasil pengelasan yang baik maka hendaknya dilakukan pemilihan tenaga kerja yang benar-benar kompeten dibidangnya, serta perawatan pada hasil pengelasan agar tidak terjadi korosi dan benda yang dilas tidak bermasalah dalam jangka waktu yang pendek atau dapat bertahan lama.
- 5.2.2. Sebelum melaksanakan pengelasan hendaknya memperhatikan prosedur yang ada, meminimalkan pekerjaan pengelasan, pemilihan elektroda yang tepat dan pengaturan ampere yang sesuai.
- 5.2.3. Memberikan pelatihan tentang pengelasan kepada pihak yang bersangkutan dan melakukan perawatan terhadap mesin las, serta meningkatkan sarana dan prasarana peralatan dalam pengerjaan pengelasan yang maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Boentarto, 1995, *Teknik Mengelas Karbit*, CV. Aneka Solo, Solo.
- Darmadi, Hamid, 2013, *Metode Penelitian Pendidikan dan Sosial*, Alfabeta, Bandung.
- Daryanto, 2001, *Evaluasi Pendidikan*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Fathoni, Abdurrahmat, *Metode Penelitian dan Teknik Penyusunan Skripsi*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Marihot, Goklas Htb, 1984, *Mengelas Logam dan Pemilihan Kawat Las*, PT. Gramedia, Jakarta.
- Sonawan, Hery, 2003, *Las Listrik SMAW dan Pemeriksaan Hasil Penjelasan*, Alfabeta, Bandung.
- Sugiyono, 2009, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Alfabeta, Bandung.
- Sugiyono, 2016, *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*, Alfabeta, Bandung.
- Suratman, Maman, 2001, *Teknik Mengelas Asetilin, Brazing dan Las Busur Listrik*, Pustaka Grafika, Bandung.
- Suryana, *Metode Penelitian Model Praktis Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*, UPI, Bandung.
- Wiryosumarto, Harsono, *Teknologi Pengelasan Logam*, Pradnya Paramita, Bandung.
- [www.wikipedia.org/wiki/Las](http://www.wikipedia.org/wiki/Las)

**SHIP'S PARTICULARS**

SHIP IDENTIFICATION			
Ship's Name	GAS INDONESIA	MMSI	525 007 015
Call Sign	YEMD	Inmarsat-C No.	764 503 620
Ship's Flag	INDONESIA	Ship's phone No.	+8821676029073
Port Register	JAKARTA	Email Address	gas.indonesia@blt.co.id
Official No.	1991 Ba No.9069/L	Type of Ship	GAS TANKER
IMO No.	8919908	G.A Drawing No.	GH-1
Classification No.	902576	Complement	20 Persons
Classification Society	NKK / Other BKI (Indonesian Classification)		
PRINCIPAL DIMENSION			
Gross Tonnage (GRT)	3,392	Distance Bow to Bridge	73.30 m
Net Tonnage (NRT)	1,018	Distance Stern to Bridge	23.50 m
Dead Weight (DWT)	3,607.65	Distance Bow to mid manifold	44.60 m
Displacement	5,656.39	Distance Stern to mid manifold	53.20 m
Light Weight	2,048.74	Paralel body in normal ballast	43.10 m
Draught (SDWT)	5.21 m	Paralel body in full loaded	48.40 m
Height	32.6 m	Paralel body light ship	35.46 m
Trial Speed	14.0 kts		
Sea Speed	12.5 kts	Summer draft / tropical draft	5.214 m
Lenght Overall (LOA)	96.8 m	Free Board	1.986 m
LBP	89.5 m	FWA	113 mm
Extreame Breath	16.00 m	TPC	12.41 mt
Moulded Depth	7.20 m	BUILDER	
Cargo tank capacity	3518.321 m3	Ship builder	FUKUOKA SHIPBUILDING LTD
Bunker tank capacity	MFO : 409.24 m3 MGO : 87.37 m3	Date of Keel laid	25 May 1990
FW tank Capacity	255 m3	Date launched	13 July 1990
Ballast tank capacity	1327.94 m3	Date Delivered	30 October 1990
		Last Dry Dock	..August 2015 at Huangpu, China.
PROPOLUTION MACHINERY			
Number & Kind			
Power (KW) / PS	kW	2.800 PS X 190 RPM	
Manufactured	HANSIN 6EL38		
Type of Cargo Pump	Electrical Motor Driven Deepwell Pump 2 Sets		
Capacity	1760 Rpm & 300 m3/Hrs		
OWNERS SHIP AND SHIP MANAGEMENT			
Registered owners	PT. BERLIAN LAJU TANKER		
Address	10th Floor Wisma BSG, Jl. Abdul Muis No.40, Jakarta 10160- Indonesia		
Tel / Fax / Email	+62 21 30060300 / +62 21 30060390 / operation@blt.co.id		
Technical Operator	GOLD BRIDGE SHIPPING LTD.		
Address	Rm 2205-2206, China Insurance Group Building, 141 Des Voeux Road, Central, Hongkong		
Tel / Fax / Email	+852 2854 2318 / +852 2854 4704 / Safety@gbship.com		

## IMO CREW LIST

1. Name of Ship : MT GAS INDONESIA				2. IMO Number : 8919908			
2. Call Sign : Y E M D				4. Flag State of Ship : Indonesia			
5. No	6. Family name, given name	7. M/F	8. Rank or rating	9. Nationality	10. Date and place of birth	11. Nature and No. of identity	
						Passport	Seaman's Book
01,	Husin	M	Master	Indonesia	16-06-1964 Medan	B 2167435 08-10-2020	E 120547 27-09-2019
02,	Agung Trinugroho	M	Ch. Off.	Indonesia	09-12-1981 GunungKidul	A 8583087 20-12-2019	F 113931 07-03-2021
03,	Echo Andarias Pesiwarissa	M	2/Off	Indonesia	26-11-1987 Ambon	B 5772892 17-01-2022	A 066879 07-09-2019
04,	Ahmad Nurul Amin	M	3 Off	Indonesia	22-07-1993 Palu	B 9707757 09-03-2023	B 077631 11-06-2020
05,	Arif Putro Yulianto	M	SDC	Indonesia	28-07-1995 Bulu Kumba	C 0552862 03-08-2023	C 061856 03-06-2019
06,	Samuel Wempie Talaksoru	M	C/Eng	Indonesia	14-04-1973 Ambon	A 8544809 20-06-2019	E 120393 23-09-2019
07,	Moeadifi	M	2/Eng	Indonesia	28-09-1957 Surabaya	B 0882539 31-03-2020	E 148776 27-01-2020
08,	Agustinus Tandang	M	3/Eng	Indonesia	03-08-1973 Ujung Pandang	B 2782427 17-12-2020	E 143856 12-01-2020
09,	Candra Nur Alimin	M	4/Eng	Indonesia	16-08-1993 Batang	B 8748969 28-12-2022	E 120546 27-09-2019
10,	Wawan Darmawan	M	P/Man	Indonesia	27-05-1988 Brebes	B 9706393 26-02-2023	C 088225 22-09-2019
11,	Nur Roso	M	Q/M	Indonesia	12-09-1961 Bangkalan	B 4334488 19-07-2021	E 120241 21-09-2019
12,	Sunartip	M	Q/M	Indonesia	28-04-1964 Jember	B 1120263 29-04-2020	E 141416 16-01-2020
13,	Rounald Rudolf Raming	M	Q/M	Indonesia	07-12-1988 Manado	B 7027040 07-06-2022	F 135465 14-05-2023
14,	Hariyanto	M	Fitter	Indonesia	09-10-1979 Surabaya	B 5041735 21-09-2021	E 123931 11-10-2019
15,	Bono Subiantoro	M	Oiler	Indonesia	23-04-1987 Probolinggo	B 9690645 09-05-2023	E 136616 23-12-2019
16,	Abdul Syukur	M	Oiler	Indonesia	03-12-1961 Jakarta	B 7685972 26-07-2022	E 120242 21-09-2019
17,	Asep Aas Suherman	M	Oiler	Indonesia	13-08-1973 Garut	A 9246199 14-10-2019	E 013314 15-09-2020
18,	Mustaman	M	C/Cook	Indonesia	07-07-1967 Bangkalan	A 7745239 26-03-2019	E 096974 14-06-2019
19,	Suparman	M	M/Boy	Indonesia	12-08-1977 Bangkalan	B 3608626 18-03-2021	F 118542 06-04-2021
20,	Ragil Tutuka	M	E/Cdt	Indonesia	20-07-1997 Klaten	B 7294864 17-07-2022	E 150081 12-06-2020

12. Date and signature by master / authorized agent or officer

  
Capt Husin

Master MT Gas Indonesia

LAMPIRAN 3  
GAMBAR KAPAL MT. GAS INDONESIA





LAMPIRAN 4  
GAMBAR WAWANCARA



## TRANSKIP WAWANCARA 1

### A. WAKTU DAN TEMPAT PELAKSANAAN

1. Tanggal wawancara : 21 Mei 2018
2. Tempat wawancara : *Engine Control Room*

### B. DAFTAR RESPONDEN

1. Responden : Moeadifi (*2<sup>nd</sup> Engineer* )

### C. HASIL WAWANCARA

- Peneliti : Selamat pagi, bass. Mohon izin bertanya?
- 2<sup>nd</sup> Engineer* : Selamat pagi, det. Bertanya apa?
- Peneliti : Ijin bertanya mengenai turunnya kualitas pengelasan. Faktor apa saja yang mempengaruhi kualitas pengelasan?
- 2<sup>nd</sup> Engineer* : Faktor yang mempengaruhi kualitas pengelasan itu ada banyak, det. Tapi akan saya jelaskan 4 saja yaitu: prosedur pengelasan yang kurang tepat, pemilihan elektroda yang kurang tepat, tempat yang berbahaya dan keterbatasan keterampilan dan pengetahuan.
- Peneliti : Siap, bass. Jadi intinya itu ada banyak faktor dan faktor yang terpenting itu yang sudah bass 2 tadi sebutkan?
- 2<sup>nd</sup> Engineer* : Iya, det. Benar begitu.
- Peneliti : Lalu pertanyaan selanjutnya, apa saja dampak yang ditimbulkan dari pengelasan yang kurang baik?

*2<sup>nd</sup> Engineer* : Saya akan terangkan sesuai dengan pengalaman saya. Jadi dampak dari pengelasan yang kurang baik dapat mengganggu kelancaran pengoperasian kapal.

Peneliti : Kenapa demikian, bass?

*2<sup>nd</sup> Engineer* : Jadi gini, det. Apabila ada pipa pendingin mesin induk yang bocor, kemudian pipa tersebut diperbaiki dengan cara pengelasan dan hasil pengelasan itu kurang baik atau masih bocor maka harus dilakukan perbaikan kembali dan hal itu dapat menghambat pengoperasian mesin induk atau pengoperasian kapal.

Peneliti : Jadi pengelasan itu sangat penting ya, bass.

*2<sup>nd</sup> Engineer* : Iya sangat penting, det.

Peneliti : Baik, bass. Terimakasih atas jawaban dan ilmu yang telah anda berikan.

*2<sup>nd</sup> Engineer* : Sama-sama, det.

## TRANSKIP WAWANCARA 2

### A. WAKTU DAN TEMPAT PELAKSANAAN

1. Tanggal wawancara : 21 Mei 2018
2. Tempat wawancara : *Engine Control Room*

### B. DAFTAR RESPONDEN

1. Responden : Hariyanto (*Fitter/Mandor*)

### C. HASIL WAWANCARA

- Peneliti : Selamat siang, mandor. Mohon izin bertanya?
- Fitter* : Selamat siang, det. Bertanya apa?
- Peneliti : Ijin bertanya mengenai turunnya kualitas pengelasan. Faktor apa saja yang mempengaruhi kualitas pengelasan?
- Fitter* : Jadi untuk faktor yang mempengaruhi kualitas pengelasan secara garis besar sama seperti yang sudah dijelaskan oleh *2<sup>nd</sup> Engineer* tadi pagi, det. Yaitu: pengaturan arus listrik yang kurang tepat, kondisi benda yang dilas tidak sesuai, keterbatasan lingkungan dan kurangnya penguasaan dalam teknik pengelasan.
- Peneliti : Siap, pak. Jadi untuk faktor tersebut hamper sama seperti yang sudah bass 2 tadi sebutkan?
- Fitter* : Iya, det. Benar begitu.
- Peneliti : Karena bass 2 tadi sudah menjelaskan mengenai apa saja dampak yang ditimbulkan dari pengelasan yang kurang

baik. Maka saya akan bertanya kepada bapak mengenai upaya untuk mengatasi hal tersebut, pak?

*Fitter* : Seperti yang bass 2 jelaskan tadi saya akan menjelaskan sesuai dengan pengalaman saya. Jadi untuk upaya yang harus diambil yaitu dengan pemberian latihan pengelasan.

Peneliti : Kenapa demikian, bass?

*Fitter* : Jadi gini, det. Apabila seorang operator las diberikan pelatihan pengelasan maka operator tersebut akan mempunyai keahlian dalam hal pengelasan tersebut seperti: prosedur las, langkah-langkah pengelasan yang baik dan juga dalam hal teknik pengelasan yang baik dan benar, maka pelatihan pengelasan itu sendiri akan berdampak besar pada hasil pengelasan yang baik pula.

Peneliti : Lalu upaya apalagi yang harus dilakukan selain yang sudah bapak jelaskan tadi?

*Fitter* : Ada lagi, det. Yaitu mengenai sarana dan prasarana, dengan meningkatkan sarana dan prasarana hasil dari pengelasan tersebut akan lebih baik pula hasilnya seperti: pembaharuan pada mesin las yang sudah tidak bekerja optimal, penggantian pemegang elektroda dan juga kaca mata las yang sudah banyak terkena percikan dari las tersebut.

Peneliti : Baik, pak. Terimakasih atas jawaban dan ilmu yang telah bapak berikan kepada saya.

*Fitter* : Sama-sama, det.





## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Ragil Tutuka
2. Tempat, Tanggal lahir : Klaten, 20 Juli 1997
3. Alamat : Soko rt/rw 04/02, Soka, Karangdowo, Klaten
4. Agama : Islam
5. Nama orang tua
  - a. Ayah : Tri Tunggal
  - b. Ibu : Suwarsi
6. **Riwayat Pendidikan**
  - a. SD Negeri 1 Soka dan Lulus 2009
  - b. SMP Negeri 1 Karangdowo dan Lulus 2012
  - c. SMK Negeri 2 Surakarta dan Lulus 2015
  - d. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
7. **Pengalaman Praktek Laut (PRALA)**

KAPAL : MT. GAS INDONESIA

PERUSAHAAN : PT. Berlian Laju Tanker

ALAMAT : Jl. Abdul Muis No 40, Wisma BSG 10<sup>th</sup> Floor,  
Gambir, RT 4/ RW 8, Petojo Selatan, Kec.  
Gambir, Jakarta, DKI Jakarta 10160